

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SUELEN ZONTTA KIEM
LUIZ GUILHERME DOS SANTOS RIBAS

UTILIZAÇÃO DE MATERIAL ZOOLOGICO EMBLOCADO EM RESINA
COMO RECURSO DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA

CURITIBA
2015

SUELEN ZONTTA KIEM
LUIZ GUILHERME DOS SANTOS RIBAS

UTILIZAÇÃO DE MATERIAL ZOOLOGICO EMBLOCADO EM RESINA
COMO RECURSO DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná, como
requisito parcial para obtenção do
grau de Licenciados em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos
Eduardo Pilleggi de Souza

Co-Orientadora: Prof.^a Dr.^a Flavia
Sant'Anna Rios

CURITIBA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

SUELEN ZONTTA KIEM
LUIZ GUILHERME DOS SANTOS RIBAS

UTILIZAÇÃO DE MATERIAL ZOOLOGICO EMBLOCADO EM RESINA COMO RECURSO DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas no curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dra. Flavia Sant'Anna Rios Co-orientadora - Departamento de Biologia Celular, Universidade Federal, UFPR.



Prof. Dr. Danislei Berton - Departamento Acadêmico de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.



Prof. Dr. Rodrigo dos Santos Machado Feitosa - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, UFPR.

Curitiba, 17 de dezembro de 2015

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais e família pelo amor incondicional, dedicação, educação, paciência e incentivo, sempre nos apoiando em todos os momentos.

Ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, pela orientação durante a realização o trabalho.

A Prof^a. Dra. Flávia Sant'Anna Rios pela co-orientação, participação ativa e companheirismo durante toda a realização do trabalho.

Ao Prof. Dr. Edson Tanhoffer, por ter nos ensinado a técnica de emblocagem que foi utilizada na confecção das peças em resina dos materiais didáticos.

Ao Colégio Estadual do Paraná, por terem nos recebido e serem tão solícitos para realização das nossas atividades, e aos alunos por terem sido tão receptivos, curiosos e carinhosos em nosso trabalho, inclusive pela participação neste trabalho.

A Coleção Entomológica Didática, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná que nos doou grande parte dos insetos utilizados no trabalho. Aos amigos que também colaboram com doações de artrópodes remanescentes de suas coleções da disciplina de zoologia. E a todos os nossos amigos que puderam compartilhar nossos momentos de dificuldades e alegrias durante o curso.

A todos que de alguma forma nos auxiliaram para a realização deste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

RESUMO

O desenvolvimento de técnicas e materiais didáticos inovadores é crucial para o aprimoramento da prática didática em sala de aula. Quando tais técnicas e materiais são de fácil acesso e baixo custo, viabilizam seu uso por educadores de diversas realidades sociais e econômicas. Este trabalho avaliou o uso da técnica de emblocagem de organismos em resina por meio de uma dinâmica. Especificamente, artrópodes foram emblocados para que fossem trabalhados temas como ecologia, evolução, importância social e econômica de tais grupos biológicos com alunos do sétimo ano do ensino fundamental do Colégio Estadual do Paraná. Previamente foi desenvolvido e aplicado um questionário com objetivo de investigar o conhecimento prévio dos estudantes quanto aos artrópodes. As atividades aplicadas em seguida se constituíram de uma dinâmica e concomitantemente uma aula dialogada, procurando promover a construção de conceitos ecológicos e evolutivos, através dos recursos didáticos e de imagens referentes a ambientes naturais dos organismos tratados. Para avaliar a utilização do material didático foram feitas anotações e filmagens das dinâmicas. Os estudantes, também relataram suas experiências durante a atividade, formulando questões relevantes quanto à aplicabilidade da técnica de material didático alternativo. A utilização do material zoológico emblocado em resina como recurso didático alternativo foi considerada uma técnica válida e aplicável. Além de ser pedagogicamente inovadora, indicou ser um recurso facilitador de ensino.

Palavras-chave: métodos didáticos alternativos, resina poliéster, ensino de ciências, ensino de biologia, invertebrados.

ABSTRACT

The development of new techniques and materials resources to pedagogical issues are essential to improvement of teaching practices. Such techniques and materials should be accessible and cheap, enabling it to be used by educators from different social and economic realities. This work evaluates one of these techniques, the fixation of organisms on a resin through a dynamic in classroom. Arthropods were embedded in polyester resin and used to teach ecology, evolution, social and economic importance about these biological groups with students of the seventh fundamental degree of Paraná State College. For such dynamic, a questionnaire was developed and applied to investigate the previous students' knowledge about the arthropods. So, activities were applied, subsequently simultaneously with one dynamic and a dialogic teaching. The goal was to promote the construction of ecological and evolutionary concepts using the didactic materials and images related to natural environments of the animals. The evaluation of the teaching resources was by recording and notes during the dynamics. Students also reported their experiences during the activity, providing relevant issues regarding the applicability of this technique. The use of zoological material on resin as an alternative education tool was considered valid and enforceable. It is an innovative teaching technique and improves the teaching-learning process.

Keywords: alternative teaching methods, biology teaching, invertebrates, polyester resin, sciences teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- ALGUNS ARTRÓPODES MONTADOS, UTILIZADOS PARA A CONFEÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	16
FIGURA 2- ARTRÓPODES EMBLOCADOS, LOGO APÓS A RESINA SECAR.....	17
FIGURA 3- ARTRÓPODES EMBLOCADOS, APÓS PASSAR PELO ACABAMENTO.....	17
FIGURA 4- IMAGEM DOS CINQUENTA EXEMPLARES DE ARTRÓPODES EMBLOCADOS EM RESINA.....	18
FIGURA 5- ORGANIZAÇÃO DOS TAXONS NAS CARTEIRAS.....	20
FIGURA 6- RESINAS EXPOSTAS EM SALA PARA A DINÂMICA.....	20
FIGURA 7- ALUNO SEGURANDO UM GAFANHOTO EMBLOCADO EM RESINA. DEMOSNTRANDO SOBRE OS DOIS PARES DE ASAS DOS INSETOS.....	22
FIGURA 8- PORCENTAGENS REFERENTES À PRIMEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	23
FIGURA 9- PORCENTAGENS REFERENTES À SEGUNDA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	24
FIGURA 10- PORCENTAGENS REFERENTES À TERCEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	25
FIGURA 11- PORCENTAGENS REFERENTES À QUARTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	25
FIGURA 12- PORCENTAGENS REFERENTES À QUINTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	26
FIGURA 13- PORCENTAGENS REFERENTES À SEXTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	27
FIGURA 14- PORCENTAGENS REFERENTES À SÉTIMA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	27
FIGURA 15- PORCENTAGENS REFERENTES À OITAVA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	28

FIGURA 16- PORCENTAGENS REFERENTES À NONA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	29
FIGURA 17- PORCENTAGENS REFERENTES À DÉCIMA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	29
FIGURA 18- PORCENTAGENS REFERENTES À DÉCIMAPRIMEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
3.1 CONFECÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	15
3.2 APLICAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICES.....	38

1 INTRODUÇÃO

Materiais didáticos e outros recursos variados são necessários para a educação de crianças e adolescentes, visto que a falta de interatividade em aulas expositivas podem desmotivar os estudantes (GIL, 2009b, p. 65-66). Além disso, segundo Gil (*op. cit.*), recursos interativos podem mais facilmente tornar o professor um facilitador do processo de aprendizagem, sendo capaz de mediar e aplicar diferentes estratégias de ensino-aprendizagem.

A utilização de materiais didáticos alternativos é fundamental para abordar diversos temas complexos e que geralmente são abordados de forma simplista pelo modelo cartesiano de ensino (GIL, 2009a). A maioria das publicações científicas abordando o tema “artrópode” na educação fundamental é relacionada ao grupo dos insetos. Lopes *et al.* (2013) citam em seu trabalho a falta de uma compreensão holística sobre os insetos por parte da população, sendo comum o uso de conceitos pejorativos e falsos sobre estes organismos. A formação de conceitos ecológicos e evolutivos quanto à temática é fundamental para a desmistificação de organismos tão peculiares e de tamanha importância para diversos ecossistemas terrestres e aquáticos (ANDRADE *et al.*, 2009). Segundo Leal *et al.* (2011), em pesquisa feita sobre o conhecimento de crianças de 6ª série sobre os insetos, 58% dos alunos consideram aranhas e escorpiões como insetos, e cerca de 38% dos alunos citaram de forma errônea exemplos de insetos. Um trabalho que poderia auxiliar a minimizar erros referentes a conceitos sobre artrópodes seria o de Matos *et al.* (2009), no qual foi proposta a utilização de materiais didáticos para o ensino de entomologia, com a justificativa de que a estrutura dos insetos em três dimensões pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem. A confecção de materiais didáticos nas áreas de zoologia e entomologia é fundamental, já que estes auxiliam na aplicação e na passagem de informações teóricas e práticas e podem desmistificar conceitos de cunho folclórico e popular que são considerados errôneos perante o conhecimento científico referente aos grupos biológicos (MATOS *et al.*, 2009).

Especificamente, a utilização de técnicas alternativas para o ensino de ciências e biologia e a produção de materiais didáticos que sejam de fácil obtenção e durabilidade auxilia a prática em sala de aula, tornando possível que o educador

reveja conteúdos teóricos e instigue a curiosidade e pensamento reflexivo dos estudantes, aprofundando assim questões relevantes sobre a biologia, hábitos, formas, ecologia e evolução desses organismos (SANTOS, 1994). Tais materiais podem ser relevantes para métodos que visem o ensino construtivista (GLASERSFELD, 1991), corrente esta que tem sua origem nas obras de Jean Piaget (1896-1980) e Lev S. Vygotsky (1896-1934). Tais autores defendem a importância de práticas de ensino que releve a cognição dos alunos, sendo assim, o uso de materiais didáticos inovadores e alternativos tem sido altamente aplicado à problematizações no ensino de ciências e biologia, principalmente devido à interação dos alunos com os objetos e/ou representações da natureza. Além de poderem ser observados, a vantagem do uso de materiais didáticos alternativos pelo método de emblocagem é que eles podem ser manipulados, facilitando a prática pedagógica e auxiliando os alunos no entendimento de questões que em livros e textos apresentam características abstratas. Sendo assim, a comunicação tátil-visual é considerada essencial para o aprendizado significativo (CROZARA; SAMPAIO, 2008).

Ademais, com a legislação que restringe o uso de organismos vivos e de animais para experimentação, o desenvolvimento de técnicas, como a emblocagem, torna-se necessário e interessante para a prática pedagógica. Destaca-se especificamente a Lei nº 11.794/2008 que restringe no Brasil o uso de animais para pesquisa e ensino nos estabelecimentos de ensino fundamental, médio, superior e nas instituições de educação profissional técnica e torna obrigatório o credenciamento do profissional que deseja utilizar tais materiais no Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA). Ainda de acordo com esta Lei, a possível utilização do material esta deve ser submetida a pautas das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUA) (BRASIL, 2008). Com a regulamentação da Lei nº 11.794/2008 e com os movimentos pelos direitos dos animais promovidos por ONGs e outras organizações, há de se considerar que diminuirão significativamente as práticas escolares no ensino fundamental e médio que incluam a utilização de animais na experimentação e em exposição em sala de aula, sejam estes vivos, mortos ou em partes, estimulando as possibilidades de exploração e divulgação de métodos alternativos de estudo.

Neste trabalho é proposto o uso de artrópodes emblocados em resina como material didático interativo capaz de estimular a vivência e tornar a experiência de sala de aula proveitosa para ambos os agentes do processo educacional – educadores e educandos. Tem-se ainda o intuito de ampliar o conhecimento e o interesse dos alunos do ensino fundamental quanto aos artrópodes, desconstruindo pré-conceitos e ressaltando a importância ecológica e evolutiva das principais ordens do grupo. Por fim, foi avaliada a viabilidade da utilização desse material por meio de uma dinâmica em sala de aula abordando os conteúdos de Ecologia, Evolução, Zoologia e Biodiversidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Materiais didáticos alternativos utilizados na prática pedagógica podem contribuir para o aprendizado construtivista e desenvolvimento do pensamento crítico dos educandos, estimulando a vivência escolar, a construção de conceitos adequados à realidade dos alunos, além de tornar a prática de docência motivadora para ambos, educadores e educandos (BUZZI, 2010). Ademais, para a maioria da população, inclusive os estudantes, diversos grupos de invertebrados são desconhecidos; assim, levar tais grupos para os estudantes pode ser enriquecedor.

Parte-se do pressuposto que a utilização de artrópodes emblocados como um recurso didático que pode ser manuseado pelos educadores e educandos não apresenta problemas quanto a possibilidade de serem danificados ou quanto aos riscos dos alunos interagirem diretamente com os organismos. Acredita-se que esse recurso irá contribuir para a desinibição dos estudantes, promovendo o contato com os organismos, que comumente são tratados com receio, facilitando consideravelmente a visualização detalhada de suas características morfológicas externas. Abordar o grupo dos artrópodes, demonstrando sua morfologia, adaptações e suas relações ecológicas, deve ressaltar a importância da biodiversidade e certamente contribuirá para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo em prol da consciência ambiental.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo utilizar artrópodes emblocados em resina de poliéster como um recurso didático alternativo em uma dinâmica na área de zoologia, ecologia, evolução e biodiversidade a fim de facilitar a apresentação do conteúdo programático de ciências e biologia, que na maioria das vezes é trabalhado apenas teoricamente, e desconstruir a visão antropocêntrica dos artrópodes.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i) Confeccionar o material didático alternativo e aplicá-lo em sala de aula;
- ii) Discutir em sala de aula sobre as diversas adaptações dos artrópodes, relacionando-os com aspectos ecológicos, comportamentais e evolutivos;
- iii) Desconstruir a visão antropocêntrica de que alguns artrópodes são nocivos e outros são utilizados como recurso apenas visando o benefício para o ser humano, apresentando a noção de que são organismos imprescindíveis para a manutenção dos mais complexos e diferentes ecossistemas terrestres e aquáticos;
- iv) Avaliar a viabilidade prática e a aplicação em sala de aula do material emblocado, principalmente quanto à eficiência do material como recurso didático capaz de contribuir no ensino e aprendizagem de conteúdos programáticos de ciências e biologia.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CONFECÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

A produção do material foi realizada em quatro etapas: primeiro a aquisição dos organismos; seguida da preparação e montagem prévia dos organismos; o emblocamento dos invertebrados em resina; e, finalmente, foi realizado o acabamento, no qual as peças finalizadas foram devidamente lixadas e polidas. Os organismos que foram escolhidos são representantes de diversos grupos de artrópodes terrestres e aquáticos que foram incrustados em resina de poliéster cristal, usando um processo de emblocagem.

Os animais foram adquiridos principalmente na forma de doações por parte de profissionais responsáveis pelas Coleções Entomológicas Didáticas da Universidade Federal do Paraná, os quais doaram grande parte dos insetos utilizados no trabalho, que estavam destinados ao descarte. Colegas do curso de Ciências Biológicas também colaboram com doações de artrópodes remanescentes de suas coleções da disciplina de zoologia de invertebrados. Vale enfatizar que nenhum animal foi coletado de forma desnecessária e que o comprometimento com a ética sempre esteve presente.

A respeito da técnica de incrustação, inicialmente, todos os organismos tiveram que ser montados sobre placa de isopor e fixados com alfinetes de maneira a ficar o mais próximo possível da posição natural do corpo (FIGURA 1). Em seguida, durante o processo de emblocagem, os invertebrados foram colocados em um recipiente e neste fora adicionada a resina sintética líquida que, misturada com um catalisador, desencadeia uma reação química resultando no endurecimento da mesma. O procedimento todo demora horas, já que cada peça deve ser feita em camadas, com cuidado para evitar bolhas. Tal processo é realizado com o objetivo de preservar os organismos que foram previamente selecionados para este fim.



FIGURA 1 - ARTRÓPODES UTILIZADOS PARA A CONFECÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO MONTADOS SOBRE PLACA DE ISOPOR ANTES DA EMBLOCAGEM.
FONTE: OS AUTORES (2015).

Ao secar, após cerca de uma semana, a resina torna-se um bloco resistente e translúcido, cujo interior contém um exemplar de material zoológico com sua morfologia externa e coloração intactas, ao contrário das técnicas tradicionais de fixação dos materiais zoológicos como, por exemplo, representações em plástico, figuras, vídeos, organismos preservados em álcool, entre outros. O bloco resultante possui crostas e texturas (FIGURA 2), assim, deve ser devidamente lixado e polido, para dar acabamento e evitar acidentes como cortes (FIGURA 3). Foram utilizadas lixas comuns de granulações variáveis de 80, 220, 400, 1000 e 2000. E o material foi polido com graxa própria para automóveis. Além disso, a resina é um material de longa vida útil, resistente ao manuseio, à ação do tempo e do ambiente. Além de ser um material relativamente barato e de obtenção relativamente fácil, o processo de emblocagem é de fácil confecção.

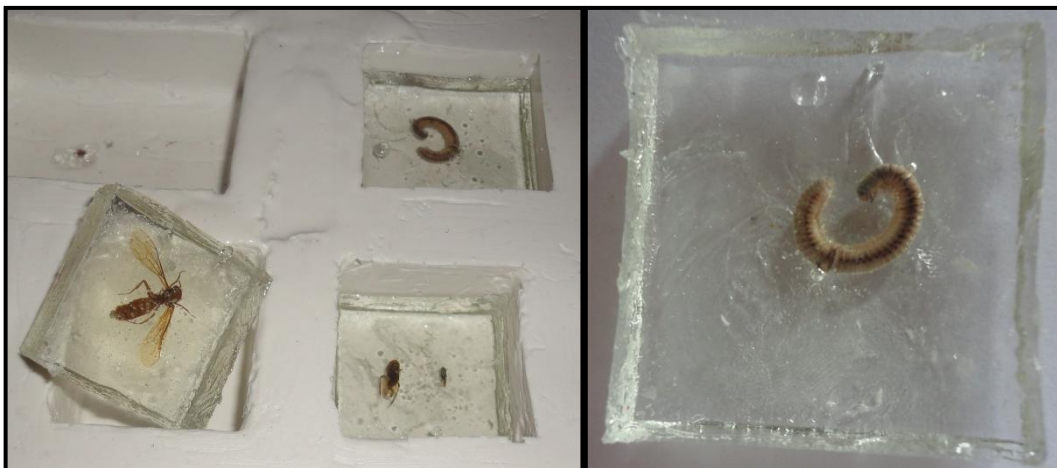


FIGURA 2 - ARTRÓPODES EMBLOCADOS, LOGO APÓS A RESINA SECAR
FONTE: OS AUTORES (2015).



FIGURA 3 - ARTRÓPODES EMBLOCADOS, APÓS PASSAR PELO ACABAMENTO (LIXAMENTO)
FONTE: OS AUTORES (2015).

Como todo o material adquirido foi aproveitado, foram produzidos cinquenta blocos (FIGURA 4). Incluindo os principais grupos do Filo Arthropoda (Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda e Crustacea) (RUPERT; BARNES, 1996). Sendo que destes, a maioria eram insetos, seguidos por aracnídeos e crustáceos e, por fim e em menores quantidades, diplópodes e quilópodes.



FIGURA 4 - IMAGEM DOS CINQUENTA EXEMPLARES DE ARTRÓPODES EMBLOCADOS EM RESINA
FONTE: OS AUTORES (2015).

4.2 APLICAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

O material confeccionado foi aplicado para duas turmas do sétimo ano do ensino fundamental do Colégio Estadual do Paraná, totalizando 40 estudantes, 20 em cada turma, para as quais o ensino do conteúdo de grupos biológicos é mais apropriado segundo o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2011). A aplicação do questionário e a aula dialogada com a dinâmica expondo o material tiveram duração de três aulas de cinquenta minutos para cada turma, em dois dias distintos. A aplicação do questionário foi no decorrer de uma aula, e na semana seguinte foram realizadas a dinâmica e aula dialogada no decorrer de duas aulas. Tal dinâmica foi realizada com a exposição dialogada dos organismos emblocados e o uso de imagens impressas de seus ambientes naturais, com objetivo de exemplificar a morfologia e habitat dos invertebrados. Este é um método relevante para enfatizar as suas adaptações morfológicas através da teoria da evolução, bem como, a

importância destas características para a interação com o meio e com outros organismos. Também foi abordada a origem e importância dos diversos táxons. Temas de importância cotidiana foram incluídos no decorrer da dinâmica como, por exemplo, a identificação de grupos considerados nocivos e benéficos ao homem, porém, visando uma abordagem de desconstrução da visão antropocêntrica presente muitas vezes nos conhecimentos prévios dos alunos, destacando-se a importância ecológica e evolutiva de cada grupo.

A pesquisa foi realizada em dois momentos e em um período de três aulas. Em um primeiro momento (referente a uma aula), foi aplicado um questionário (Apêndice 1) com objetivo de investigar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do tema em foco. A aplicação durou cerca de trinta minutos. Todos os questionários foram avaliados a fim de aperfeiçoar a aplicação da dinâmica na aula seguinte. Em um segundo momento (referente a duas aulas) foi realizada a dinâmica com os alunos utilizando-se o material emblocado da seguinte forma:

1º - As carteiras dos estudantes foram organizadas em semicírculo e foram deixadas algumas carteiras no meio para se trabalhar e depositar os materiais emblocados. Nas carteiras centrais foram colocados cinco folhas e papel A4 coloridos. Cada táxon (Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda e Crustacea) foi representado por uma cor. Empregou-se a nomenclatura e características adotadas no livro didático utilizado pelo colégio a fim de não ir de encontro com conceitos previamente tratados em sala de aula (FIGURA 5).



FIGURA 5 - PAPÉIS COLORIDOS RELATIVOS À ORGANIZAÇÃO DOS TAXONS NAS CARTEIRAS DURANTE A DINÂMICA.
FONTE: OS AUTORES (2015).

2º - Os materiais emblocados foram colocados sem nenhuma identificação nas outras carteiras centrais (FIGURA 6).



FIGURA 6 - ARTROPODES EMBLOCADOS EXPOSTOS EM SALA PARA A DINÂMICA.
FONTE: OS AUTORES (2015).

3º - Neste momento da dinâmica foi instigada a curiosidade dos alunos, os quais seguraram os materiais emblocados em mãos, sendo um para cada estudante, com perguntas orais dos pesquisadores seguindo a seguinte linha de pensamento: "A que grupo pertence este animal que está aqui?", "O que este animal tem que o diferencia dos outros?", "Alguém conhece este animal?", etc.

4º - A fim de construir coletivamente um conhecimento específico sobre os materiais zoológicos emblocados, estes foram organizados com auxílio dos alunos de acordo com seus devidos graus de parentesco. Alunos foram selecionados aleatoriamente para falar o que sabiam sobre os organismos, e posteriormente podiam indicar em quais dos papéis coloridos cada peça correspondia. Durante esta conversa com os alunos, também foi abordada a importância econômica, médica e ecológica dos organismos.

5º - Após os alunos participarem da separação dos organismos emblocados sobre os papéis coloridos, foram apresentadas imagens impressas de cinco dos possíveis ambientes dos organismos: Uma cidade, floresta, deserto, o mar e um rio. Os alunos foram indagados sobre quais animais podiam estar inseridos em determinado ambiente e quais as características que permitiriam que estes ocupassem cada ambiente. Assim, de uma maneira abrangente, além de abordar o conceito de adaptações do corpo em cada ambiente, o conteúdo pode ser desenvolvido segundo uma abordagem adaptativa, evolutiva e ecológica dos grupos.

Em todas as etapas da dinâmica, para cada animal, cada característica e cada adaptação abordada, eram passados organismos emblocados pela sala para que todos os estudantes pudessem visualizar e manusear (Figura 7). A dinâmica foi finalizada pelos relatos dos alunos na forma de uma breve produção de texto sobre o que aprenderam e o que acharam sobre a aula e os organismos emblocados.

O processo avaliativo do presente trabalho está pautado principalmente na análise da participação ativa dos alunos no decorrer das atividades, sendo que, para tal, foram feitas produções de texto na forma de anotações, filmagens dos comentários dos alunos durante a dinâmica, valorizando assim seus questionamentos e envolvimento com o conteúdo trabalhado segundo o modelo avaliativo proposto por MINAYO *et al.*, 2009. Assim, foram feitas análises qualitativas das anotações e filmagens e dos relatos realizados pelos alunos, a fim de saber se

tenham mudado seus pré-conceitos e se foram alcançados os objetivos propostos no projeto mediante a aplicação do material emblocado.

A pesquisa foi realizada mediante aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Paraná, e autorização e consentimento dos pais e alunos. Apenas os estudantes que assinaram os documentos propostos pelo comitê puderam participar da dinâmica. Foi respeitado o anonimato e o direito de livre expressão dos alunos durante todo o trabalho.



FIGURA 7 - ALUNO SEGURANDO UM GAFANHOTO EMBLOCADO EM RESINA, DEMOSNTRANDO OS DOIS PARES DE ASAS DOS INSETOS
FONTE: OS AUTORES (2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a dinâmica foi possível notar que a realização de atividades práticas aliadas à teoria, além de facilitar o ensino, propicia uma melhora no aprendizado dos alunos. Como Gardner (1985) mencionou, existe a necessidade de se diversificar as formas de ensino frente às diferentes formas de inteligência dos estudantes. Sendo assim, o emprego de diferentes técnicas de ensino como a aplicação de recursos

didáticos alternativos pode contribuir para facilitar a aquisição de conhecimentos científicos pelos alunos.

Os questionários aplicados dias antes da dinâmica foram respondidos voluntariamente por 20 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma turma e mais por 20 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da outra turma, num total de 40 estudantes. O objetivo foi identificar se os estudantes já tinham conhecimento prévio sobre o tema e o quanto compreendiam as características morfológicas, adaptativas e ecológicas dos táxons do Filo Arthropoda, incluindo sua importância econômica e médica. Foram obtidas as mais diversificadas respostas nos questionários, variando de alunos que sabiam muito sobre o assunto e outros que deixavam as questões em branco, possivelmente por não saber responder. De modo a facilitar a visualização dos dados, as respostas a cada questão foram analisadas separadamente e os resultados foram expostos graficamente. Foram consideradas como corretas as respostas que alcançaram os objetivos pretendidos para cada questão, baseadas em Costa (2006); parcialmente corretas se os alunos esboçaram parcialmente domínio sobre o tema e os conceitos; e erradas quando as questões eram deixadas em branco ou com respostas que aparentemente não possuíam relação alguma com o tema da questão.

Sobre a primeira questão do questionário, a respeito de quem eram os artrópodes, a maioria dos alunos soube escrever o nome das classes e citar exemplos (78%). Contudo apenas quatro alunos (10%) abordaram a descrição de "animais com pernas articuladas", assim tornando explícito que os nomes dos grupos foram decorados (Figura 8).

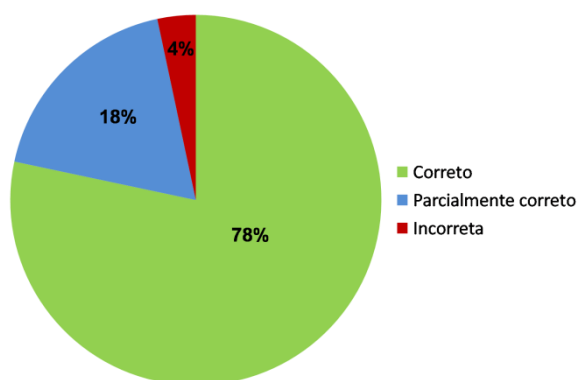


FIGURA 8 - PORCENTAGENS REFERENTES À PRIMEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: QUEM SÃO OS ANIMAIS CONHECIDOS COMO ARTRÓPODES? CITE ALGUNS EXEMPLOS
FONTE: OS AUTORES (2015).

Em relação à segunda questão, sobre a função do exoesqueleto nos artrópodes, a maioria dos estudantes que acertaram a questão apontou que este serve para a proteção. Contudo, um pequeno número respondeu que sua importância se relacionava à sustentação e locomoção (Figura 9).

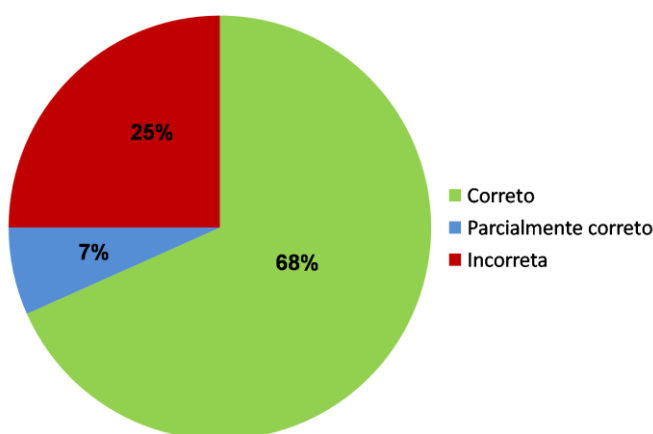


FIGURA 9 - PORCENTAGENS REFERENTES À SEGUNDA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: PARA QUE SERVE O EXOESQUELETO ("CARAPAÇA") DOS ARTRÓPODES?

FONTE: OS AUTORES (2015).

Quando questionados sobre o processo de crescimento dos insetos na questão três, a maioria dos alunos reportou os tipos de metamorfoses e alguns alunos discorreram também sobre o ciclo de vida (principalmente a relação entre ovo-larva-pupa-adulto). Contudo, apenas um aluno mencionou o nome do processo como muda e três alunos responderam ser devido ao processo de troca da carapaça, sendo estes considerados corretos. Porém, nesta questão, surge uma maior quantidade relativa de respostas incorretas (Figura 10).

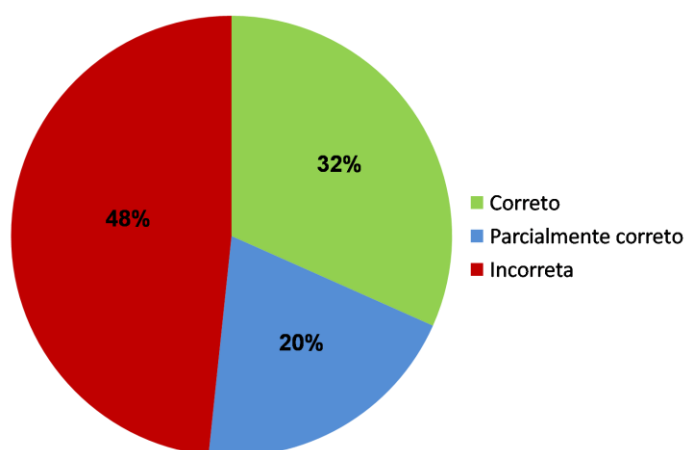


FIGURA 10 - PORCENTAGENS REFERENTES À TERCEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: COMO CRESCEM OS INSETOS? NOS INSETOS OCORRE ALGUM PROCESSO DIFERENTE DOS OUTROS ANIMAIS?
FONTE: OS AUTORES (2015).

Na questão quatro, a maioria dos alunos acertou quantos pares de pernas têm os insetos (Figura 11). Tais questões com características morfológicas básicas e comuns em materiais didáticos escolares enfatiza a educação focando na morfologia.

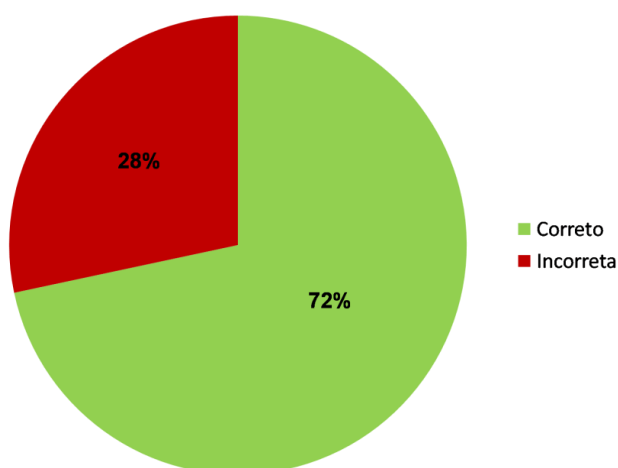


FIGURA 11 - PORCENTAGENS REFERENTES À QUARTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: QUANTOS PARES DE PERNAS TÊM UM INSETO ADULTO?
FONTE: OS AUTORES (2015).

A questão cinco, a qual trata de adaptações importantes dos artrópodes em seus ambientes naturais, foi a questão que os alunos tiveram maior dificuldade em responder (Figura 12). Foi notória a dificuldade dos alunos e o fato de que estes desconhecem os conceitos evolutivos e ecológicos básicos, por exemplo, o

significado da palavra adaptação, visto que, além da minoria relativa de acertos, durante a aplicação, os alunos indagaram aos aplicadores sobre o significado desta pergunta. Dois dos alunos responderam de maneira correta que as asas dos insetos seriam formas de adaptações. Outras características que puderam ser recordadas pelos alunos foram: as quelíceras das aranhas, o aguilhão do escorpião, a capacidade de fazer teia das aranhas, mau cheiro de alguns insetos, veneno de alguns artrópodes, entre outros.

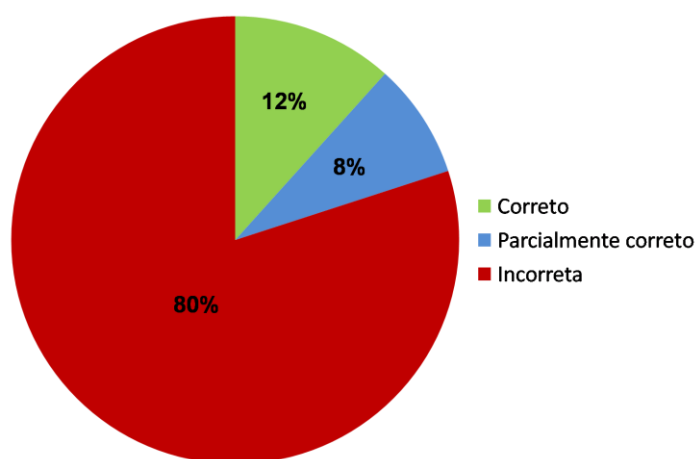


FIGURA 12 - PORCENTAGENS REFERENTES À QUINTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO:DENTRE OS ARTRÓPODES QUE VOCÊ CONHECE CITE ALGUMAS ADAPTAÇÕES IMPORTANTES, QUE PERMITAM OU FACILITAM A SUA SOBREVIVÊNCIA EM SEUS AMBIENTES NATURAIS.

FONTE: OS AUTORES (2015).

Referente à questão seis (Figura 13), a respeito das principais características morfológicas externas dos artrópodes exemplificados, os alunos que a responderam apontaram pelo menos duas características de cada animal. Quando da análise das respostas, verificou-se que vários alunos escreveram que os quilópodes são divididos em anéis. Este termo utilizado, denominado "divisão em anéis", pode representar a origem da confusão que alguns alunos destas turmas têm ao relacionar conceitos errôneos com grupos distintos, fazendo com que nestas salas em questão muitos considerem que minhocas são artrópodes. Cerca de trinta alunos também afirmaram que os besouros não têm antenas e, pelos menos três, que os besouros não têm asas. Apenas um aluno lembrou que os insetos têm dois pares de asas, o restante dos estudantes citou um par ou nenhum. Crustáceos foi o táxon que recebeu menor número de respostas e não houve concordância nas respostas quanto ao número de pernas destes animais. Todos estes erros

cometidos pelos estudantes foram corrigidos durante a dinâmica, visto que os alunos puderam observar de perto os animais.

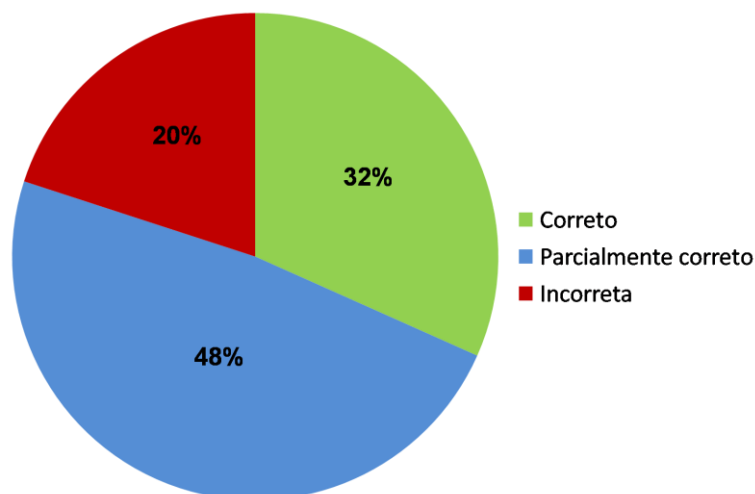


FIGURA 13 - PORCENTAGENS REFERENTES À SEXTA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. Enunciado: QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EXTERNAS ENTRE OS ANIMAIS INDICADOS ABAIXO? (EX: DIVISÃO DO CORPO, PRESENÇA/AUSÊNCIA DE ANTENAS, TIPO DE ADAPTAÇÕES, PRESENÇA/AUSÊNCIA DE ASAS)
FONTE: OS AUTORES (2015).

Na questão sete, 12% dos estudantes consideraram de forma errônea a lacraia como um inseto e 5% a aranha como um inseto. Porém, a grande maioria dos alunos acertou ou se aproximou muito da resposta idealizada (Figura 14).

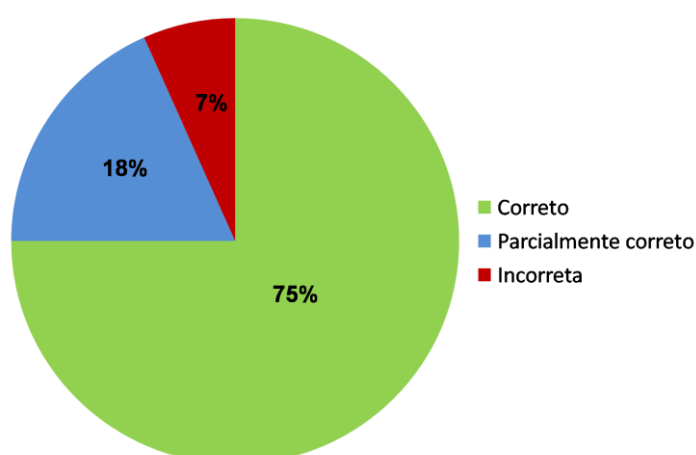


FIGURA 14 - PORCENTAGENS REFERENTES À SÉTIMA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: QUAIS DOS ANIMAIS ACIMA SÃO INSETOS? (REFERENTE A QUESTÃO 6)
FONTE: OS AUTORES (2015).

A respeito da questão oito, sobre as semelhanças de aranhas, escorpiões e ácaros, 60% dos alunos não assinalaram que as quelíceras são algo em comum entre os dois animais, que seria a resposta correta. Do total de alunos, cerca de 20% não assinalou que os aracnídeos têm quatro pares de pernas e 10% deles nem sequer consideram estes animais como aracnídeos. Porém a maioria dos alunos (67%) se aproximou da resposta desejada (Figura 15).

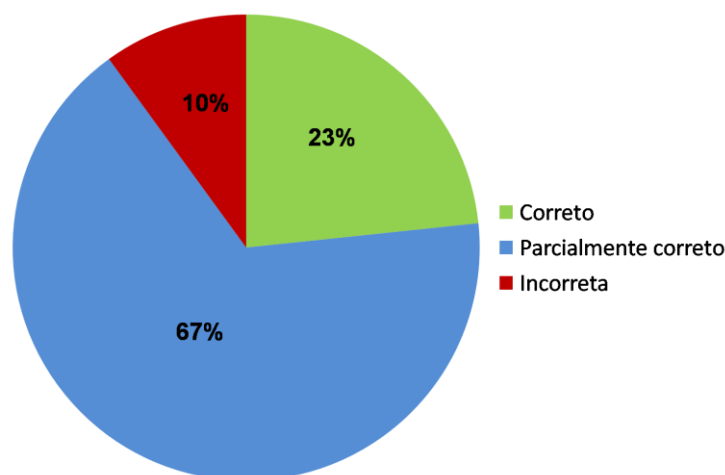


FIGURA 15 - PORCENTAGENS REFERENTES À OITAVA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: AS ARANHAS, ESCORPIÕES E ÁCAROS TÊM ALGO EM COMUM? MARQUE A(S) CORRETA(S)
FONTE: OS AUTORES (2015).

Na questão nove (Figura 16), de forma a verificar se os alunos conheciam a importância econômica dos insetos para o ser humano, 30% dos alunos lembraram a importância da abelha na fabricação do mel, 15% mencionaram a importância na culinária, 10% falaram sobre a importância médica, e 8% falaram sobre a importância na polinização. Cabe relatar que foram obtidas respostas corretas e surpreendentes como: *"tem muitos insetos que protegem e preservam a lavoura, comendo as larvas de plantações"*, *"acabam com pragas nas plantações (joaninhas)"*, utilizando contexto de controle biológico. Outras respostas diferenciadas foram: *"muitos insetos são usados na decomposição de animais e plantas"*, *"extração do veneno da aranha para fazer anticorpos"* e *"remédio feitos do veneno do escorpião"*.

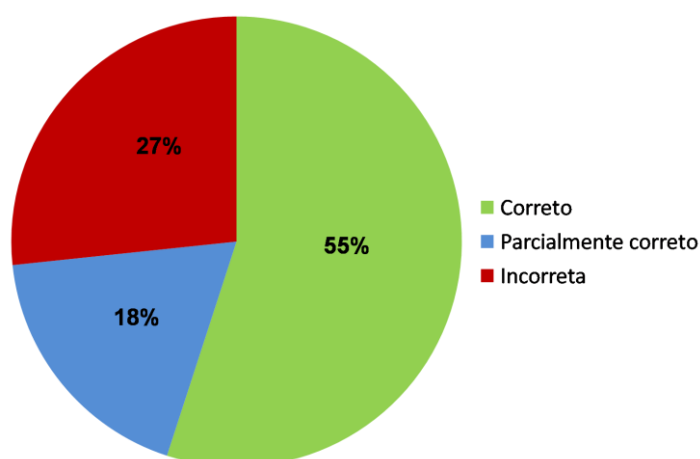


FIGURA 16 - PORCENTAGENS REFERENTES À NONA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: DESCREVA ALGUMA "UTILIDADE DOS INSETOS" PARA O HOMEM
 FONTE: OS AUTORES (2015).

Referente à questão dez (Figura 17), sobre os artrópodes nocivos para o homem, 52% dos estudantes que responderam as questões mencionaram aranha e escorpião como os mais perigosos, seguidos por 15% que consideram os mosquitos perigosos e 12% especificamente a aranha-marrom. Outros artrópodes que também foram citados pelo menos uma vez pelos estudantes foram: lacraia, mosquito da dengue, bicho-cabeludo, mosca-varejeira, ácaros. Pode ser percebido que a justificativa dos estudantes na escolha destes animais geralmente está ligada diretamente a presença de veneno ou consequentes alergias.

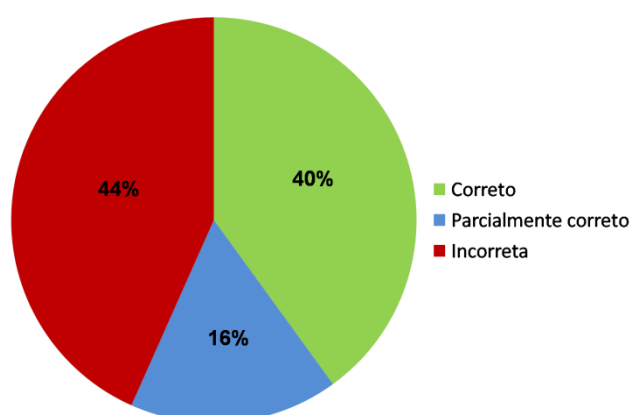


FIGURA 17 - PORCENTAGENS REFERENTES À DÉCIMA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: QUAIS ARTRÓPODES QUE VOCÊ CONHECE QUE SÃO NOCIVOS PARA O HOMEM? POR QUÊ?
 FONTE: OS AUTORES (2015).

Na questão onze, abordando o assunto de animais benéficos ou maléficos para o ser humano, foram citados pelos alunos como benéficos: insetos que seriam alimento para outros animais, crustáceos na alimentação humana, abelha na produção de mel, aranhas por comerem os mosquitos, borboleta na polinização e mosquitos na medicina. Como maléficos foram citados diversos animais similares à questão dez, sendo os mais abordados as aranhas e escorpiões como os principais, refletindo que os estudantes consideram os animais nocivos como maléficos. Porém, semelhante à questão dez, a maioria dos alunos não respondeu de forma minimamente desejável ou esperada (Figura 18), e muitos deixaram a questão em branco, sendo incluídos nas respostas incorretas.

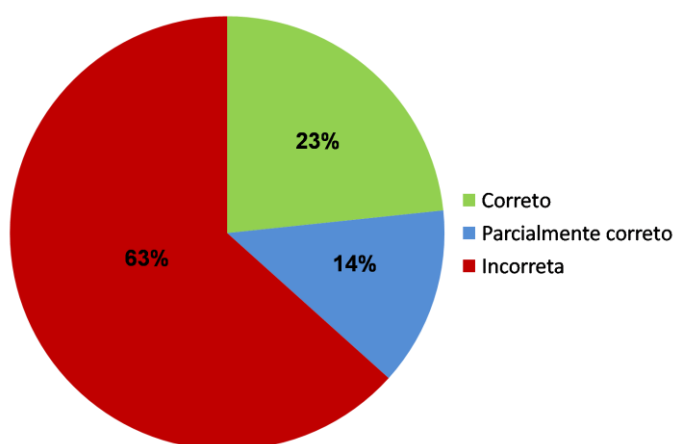


FIGURA 18 - PORCENTAGENS REFERENTES À DÉCIMA PRIMEIRA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE 1. ENUNCIADO: DESCREVA ALGUNS ANIMAIS QUE VOCÊ CONSIDERE BENÉFICOS OU MALÉFICOS DE FORMA GERAL E POR QUE
FONTE: OS AUTORES (2015).

No decorrer da dinâmica, foi feita uma aula dialogada, mediante uma conversa da qual os alunos participaram ativamente durante todo o tempo. Desde o início, a participação era disputada, sendo que muitos estudantes queriam responder aos questionamentos primeiro. No início da dinâmica foi explicitado quem eram os artrópodes e porque são chamados assim. Em seguida foi questionado como ocorria o crescimento dos artrópodes, conceituando o processo de muda ou ecdise e relacionando tal processo com características morfológicas externas, especificamente o exoesqueleto rígido, citando o exemplo clássico da exúvia das cigarras (SANTOS, 1994). Em seguida, com os alunos tendo em mãos os organismos resinados, eles foram questionados sobre quem era cada animal e quais

eram suas principais características, sempre escolhendo um aluno diferente para expor sua opinião. Este também deveria indicar a classe, representada pelo papel colorido (Figura 4), a que aquele animal pertencia. Durante esta etapa, sempre ao final dos questionamentos, eram passados exemplares para serem observados de perto por cada aluno. Foi evidente que ao passar os exemplares pela turma, a cada grupo de artrópodes que era apresentado, as dúvidas dos alunos surgiam como: "Para que serve as antenas dos insetos?", "Para que serve a vespa?", "O que come o bicho-pau?".

Assim, foram se acumulando animais emblocados em cima dos papéis coloridos. Neste momento, então, questionou-se aos estudantes se estes notavam um padrão quanto à distribuição dos organismos nos seus respectivos táxons. Evidentemente, os estudantes notaram o grande número de insetos, assim foi revelado sobre os insetos constituírem o maior número de espécies conhecidas no planeta (COSTA, 2006).

No decorrer da dinâmica quando os alunos foram indagados sobre as diferenças entre quilópodes e diplópodes, estes ficavam na dúvida, ou confundiam os grupos. Então para responder sobre as diferenças, foi perguntado sobre os hábitos destes artrópodes, então eles recordavam que "*o piolho-de-cobra é lento e a lacraia é rápida*", então mais uma vez perguntávamos sobre qual dos grupos tinha a maior probabilidade de ser predador, ou qual deles teria veneno, e suas justificativas. Assim, desde que instigados à curiosidade, aos poucos, os alunos conseguiam chegar às respostas corretas, conduzidos mediante uma linha de pensamento com enfoque ecológico e adaptativo.

Em um determinado momento foram apresentadas as imagens dos ambientes para os alunos. Mediante a colocação dos animais sobre os papéis coloridos e os conceitos previamente trabalhados com os alunos, a aula foi direcionada para a construção de conceitos ecológicos e evolutivos de cada grupo. Tal momento pareceu ser muito satisfatório, no qual alguns alunos prontamente relacionaram diferentes animais aos diferentes ambientes, mediante as adaptações que haviam sido apresentadas anteriormente.

Com objetivo de conhecer melhor a visão dos alunos sobre o trabalho desenvolvido, foi solicitado que escrevessem um breve relato sobre suas experiências na dinâmica, opinando sobre o material didático alternativo e o que

mais gostaram de aprender. Também foi distribuído um exemplar de resina por aluno, para estes escreverem sobre o que aprenderam sobre cada animal.

Foi notório o efeito positivo de todo o trabalho nas turmas, pois como as turmas já eram conhecidas pelos pesquisadores por ocasião das observações da prática em docência, foi evidente o entusiasmo, curiosidade e participação ativa que não era observada nas aulas teóricas. Em suma, os alunos elogiaram bastante o decorrer da dinâmica e gostaram muito da aplicação dos artrópodes emblocados em resina, afirmando que facilitou muito aprendizado, além de tornar toda a aula mais interessante.

Os estudantes discorreram sobre características dos animais que mais gostaram, a maioria de suas considerações pertinentes, sendo descritas desde características morfológicas, hábito de vida, reprodução e comportamento. E de maneira carinhosa, muitos chegaram a desenhar os animais no final da folha. Seguem-se trechos das produções de texto de alguns estudantes:

"Achei as resinas muito legais, mais fácil de aprender."

"Eu achei muito interessante as resinas, porque podíamos ver os bichos de perto e ver os detalhes, e sobre a aula eu achei interessante também porque esclareceu algumas de minhas dúvidas."

"Eu gostei da ideia da resina porque podemos segurar o animal. Eu adorei a aula, e não esperava tanto assim, eu acho bem interessante a interação de um aluno com o animal porque a gente acaba aprendendo mais e sabendo identificar qual é o animal."

"Eu gostei muito das resinas porque me deixou mais a vontade, pois não gosto de muitos deles. A aula foi muito legal porque ela foi diferente e porque tinha resinas. Gostei bastante das aulas, pois foi uma experiência nova."

"As resinas são bem interessantes, bem legais, dá para ver bem o animal... muito útil para o estudo de sua anatomia. A aula foi bem divertida e bem interessante, aprendi

bastante coisas novas, foi uma aula bem proveitosa. Na minha opinião deveria ter mais aulas assim."

"...a aula foi bem legal pois é diferente ter aulas deste jeito."

"A resina é um material melhor do que se ela estivesse em pote de vidro."

"De conhecer mais bichos que eu não tinha visto."

"As resinas são legais para armazenar e a conservar animais sem formol ou álcool..."

"...é a primeira vez que eu participo de uma aula dessa, foi uma experiência muito boa..."

"achei legal pois não danifica o inseto"

"Eu gostei deste tipo de aula, porque você interage mais com o animal que você esta estudando, é melhor tocar no animal do que ver no pote de formol ou em um banner/cartaz."

"Eu gostei bastante do material, porque é melhor de manusear, e pode virar de ponta-cabeça. Muito melhor do que o material do laboratório de Biologia, por que lá eles não deixam nem tocar nos vidros, e quando deixam, não pode virar o vidro, por que ele tem formol. Neste material eu consigo ver o animal de todas as dimensões possíveis."

"o material é bem bom, poderia ter mais vezes estas aulas diferentes..."

Como exposto nos relatos, os alunos gostaram bastante da dinâmica e do material didático produzido, porém, dois alunos citaram como ponto negativo a resina ser fácil de quebrar; contudo escreveram isto de forma equivocada, visto que a resina mesmo derrubada no chão, mais de uma vez, suporta os impactos. A

aplicação do material didático alternativo, nestas duas turmas, demonstrou ser uma ótima ferramenta para esclarecer diversos conceitos sobre o Filo Arthropoda, principalmente a apropriação daqueles de difícil compreensão.

A dinâmica pôde evidenciar certos problemas e confusões prévias sobre os organismos e expôs a dificuldade de compreensão dos alunos sobre o conceito de adaptações. Também foi evidente a importância da abordagem ecológica para um entendimento holístico da biosfera. Contudo, notou-se a dificuldade de alterar e amplificar diferentes conceitos prévios dos alunos mediante a abordagem linear utilizada no desenvolvimento de questões quanto à evolução dos grupos biológicos, profundamente enraizada na grade curricular dos colégios. Ao final da dinâmica, de acordo com os relatos, os estudantes foram capazes de reconhecer e identificar de uma forma melhor as principais características estruturais e adaptativas dos grupos abordados durante o trabalho. O trabalho também pôde auxiliar na desmistificação de certos preconceitos, que diversas pessoas têm, com certos organismos invertebrados sendo considerados apenas como organismos maléficos.

A aplicação do material didático alternativo, as resinas, na forma de dinâmica, comprovou ser uma excelente forma de interessar os educandos, aumentando a motivação e o desejo de aprender. É um material de fácil confecção e grande durabilidade, considerado de interesse para a aplicação da prática pedagógica.

6 CONCLUSÃO

Com a participação ativa dos estudantes nas atividades, verificou-se que a confecção e aplicação do material didático em resina de poliéster foi bem sucedida. Todos os alunos, inclusive aqueles menos participativos durante as aulas teóricas no decorrer do semestre, fizeram questão de participar durante a dinâmica. Todas as anotações e filmagem da dinâmica foram essenciais para a análise dos dados obtidos, possibilitando a valorização dos questionamentos e envolvimento com o conteúdo trabalhado dos alunos. A aplicação do material didático trouxe resultados de aprendizado positivos e de significância.

A partir de todos os resultados obtidos, a utilização do material zoológico embocado em resina como recurso didático alternativo foi considerada uma técnica válida e aplicável para o ensino de Ciências e de Biologia. Além de ser considerada uma técnica pedagógica inovadora nas áreas descritas nos objetivos da pesquisa corroborou para que esse material tivesse significado como recurso didático facilitador no processo ensino aprendizagem, sendo estimulante e prazeroso para o aluno. Outro benefício foi a abordagem de conceitos extracurriculares, e a proximidade com organismos e teorias biológicas pouco aprofundadas no currículo escolar comum.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. C.; MATEUS, M. A. F.; PROENÇA, I. C. L. A IMPORTÂNCIA DOS INSETOS NO MEIO AMBIENTE: um estudo de caso junto a Escola Logosófica do município de Lavras, Minas Gerais. In: IV Congresso de Extensão da Universidade Federal de Lavras, 2009, Lavras/ MG. **IV CONEX - Congresso de Extensão da UFLA**; I Fórum Regional de Extensão, 2009.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei do Plano Nacional de Educação (PNE 2011/2020): projeto em tramitação no Congresso Nacional / PL no 8.035 / 2010 / organização: Márcia Abreu e Marcos Cordioli. – Brasília: **Câmara dos Deputados, Edições Câmara**, 2011. 106 p. – Série ação parlamentar; n. 436.

BRASIL. Lei n.º 11.794, de 08 de outubro de 2008. **Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências.** Brasília, 8 de out. de 2008.

BUZZI, Zundir José. **Entomologia didática**. UFPR. 579p. 2010.

COSTA, C. S. R. (Org.), Rocha, Rosana M. (Org.). **Invertebrados: Manual de Aulas Práticas**. 2ª Edição. Ribeirão Preto: Holos. v. 1. 271p. 2006.

CROZARA, T. F.; SAMPAIO, A. Á. Construção de material didático tátil e o ensino de geografia na perspectiva da inclusão. Inclusiva In: **VIII Encontro Interno XII Seminário de Iniciação Científica UFU**. Artigo Universidade Federal de Uberlândia. pp. 7, 2008.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

GLASERSFELD, E. A constructivist view of learning and teaching. Duit, R. Goldberg, F. E Niedderer, H. Eds., Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. **Proceedings of an International Workshop**. Bremen, March 4-8, 1991.

GIL, Antônio Carlos. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2009a

GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009b.

LEAL, D. *et al.* PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICOPEDAGÓGICO SOBRE OS INSETOS NO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Diálogos e Saberes**, v. 7, 2011.

LOPES, P. P. *et al.* Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Revista Ciência em Extensão**. São Paulo. v. 9, n. 3, p.125-134, 2013.

MATOS, C. H. C., *et al.* Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa social: Revista Ibero-americana de Educação**, Argentina, n. 50/57, p. 1-3, 2009.

RUPERT, E. E., BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. Editora Roca. 6ª Edição. 1029p. 1996

SANTOS, D. R. **Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICES 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO AO 7º ANO.....	44
APÊNDICES 2 – PLANO DE AULA.....	48

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO AO 7º ANO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE TEORIA E PRÁTICA DE
ENSINO

EM202- Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Ciências Biológicas

Questionário

1. Quem são os animais conhecidos como artrópodes? Cite alguns exemplos

2. Você sabe para que serve o exoesqueleto ("carapaça") dos artrópodes?

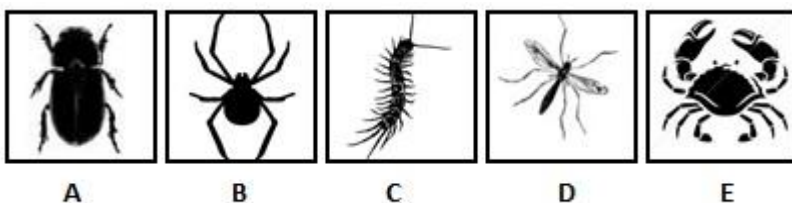
3. Como crescem os insetos? Nos insetos ocorre algum processo diferente dos outros animais?

4. Quantos pares de pernas têm um inseto adulto?

- a) () Um
b) () Dois
c) () Três
d) () Quatro

5. Dentre os artrópodes que você conhece cite algumas adaptações importantes, que permitam ou facilitem a sua sobrevivência em seus ambientes naturais.

6. Quais são as principais características morfológicas externas entre os animais indicados abaixo? (ex: Divisão do corpo, presença/ausência de antenas, tipo de adaptações, presença/ausência de asas)



A

B

C

D

E

7. Quais dos animais acima são insetos? (Referente a questão 6)

8. As aranhas, escorpiões e ácaros tem algo em comum? Marque a(s) correta(s).

- a) () Todos tem 4 pares de pernas locomotoras
- b) () Todos tem 3 pares de pernas locomotoras
- c) () Todos têm a presença de quelíceras
- d) () São todos aracnídeos
- e) () Não tem nada em comum

9. Descreva alguma “utilidade dos insetos” para o homem.

10. Quais artrópodes que você conhece que são considerados nocivos para o homem? Por quê?

11. Descreva alguns animais, além dos insetos que você considere como sendo benéficos ou maléficos de forma geral e porque.

APÊNDICE 2 - PLANO DE AULA

Proponentes: SUELEN ZONTTA KIEM
LUIZ GUILHERME DOS SANTOS RIBAS
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Nome do Trabalho de Conclusão de Curso: UTILIZAÇÃO DE MATERIAL ZOOLOGICO EMBLOCADO EM RESINA COMO RECURSO DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Plano de aula

Conteúdo

Ecologia - Relações ecológicas
Evolução - Adaptações
Zoologia - Grupos de invertebrados
Biodiversidade

Objetivos

Conhecer a morfologia dos invertebrados.
Reconhecer suas adaptações.
Desconstruir a visão antropocêntrica de que alguns artrópodes são nocivos e outros são utilizados como recurso biológico em benefício para o ser humano.

Metodologia

Após o material emblocado em resina ser confeccionado, é indicado que seja aplicado em uma dinâmica em sala de aula, com alunos do ensino fundamental, e tenha como duração de aproximadamente 3 horas/aula.

Provavelmente, este trabalho será aplicado para o 7º ano, pois a grade curricular aborda o tema artrópodes.

Primeira Aula

Inicialmente será aplicado um questionário, com objetivo de investigar sobre o conhecimento prévio dos alunos a respeito do tema, este

questionário será analisado posteriormente. O tempo estimado será de 20 minutos para responder as questões.

Em seguida, será feita o contato direto dos alunos com o material emblocado. Serão distribuídos alguns exemplares do material emblocado em resina entre seis grupos previamente separados (depende do número de alunos na turma). Assim, será sugerido que os grupos de alunos tentem separar os animais por similaridade morfológica, neste momento estaremos passando pelos grupos instigando dúvidas, dando sugestões. Ao final dos 50 minutos desta primeira aula, a fim de construir coletivamente um conhecimento específico, serão separados as resinas por seus devidos parentescos evolutivos possibilitando então uma abordagem morfológica e sistemática do grupos, realizando as devidas correções sobre a separação do material.

Segunda aula e Terceira aula

Será utilizada a estratégia de ensino de aula expositiva dialogada, assim o conteúdo será desenvolvido segundo uma abordagem adaptativa, evolutiva e ecológica dos grupos. Primeiramente, serão apresentadas imagens (projetadas no datashow ou TV pendrive) dos possíveis ambientes naturais dos animais que cada grupo de alunos recebeu, e os alunos tentarão descobrir os animais que pertencem a cada ambiente, sendo relevante reconhecer suas adaptações morfológicas ao longo do curso da evolução.

Também será abordada a importância da existência dos diversos táxons para o ecossistema. Temas de importância cotidiana serão incluídos no decorrer da dinâmica, como, por exemplo, a identificação de grupos “nocivos e benéficos ao homem”, com a desconstrução da visão antropocêntrica presente muitas vezes nos conhecimentos prévios dos alunos, focando em suma para a importância ecológica de cada grupo

Avaliação

O processo avaliativo do presente trabalho está pautado principalmente na participação ativa dos alunos no decorrer das atividades a

serem desenvolvidas, sendo que para tal serão feitas anotações em caderno de campo e filmagens dos comentários dos alunos sobre e durante a dinâmica, valorizando assim seus questionamentos e envolvimento com o conteúdo trabalhado (MINAYO *et al.* 1994). Será respeitado o anonimato e o direito de livre expressão dos alunos. Apesar das limitações impostas por estas técnicas, onde a filmagem e o processo de anotação possam vir a inibir as colocações dos alunos durante à realização das dinâmicas, essa forma de registro é de crucial importância para a etapa posterior que é a análise dos dados.

ETAPAS DETALHADAS DA AULA

Duração: 2 aulas de 50min

O Professor deve anotar tudo o que for possível sobre esta aula, como dúvidas, erros, acertos; inclusive filmar para não ter nenhuma perda de dado.

1) DISTRIBUIR QUESTIONÁRIOS 20min

Após os alunos terminarem de responder, separar as carteiras da sala em dois grandes grupos. Se possível aplicar o questionário em uma aula anterior, pois a organização da turma/carteiras gasta muito tempo.

2) ENTENDENDO CADA TÁXON NA PRÁTICA

- Fazer meia lua com as carteiras, e deixar algumas carteiras no meio para trabalhar.
- 5 papéis coloridos A4 coloridos para cada um dos dois grupos.
- Distribuir todo material zoológico emblocado para os alunos: ~30 resinas
- Cada cor de cartaz representará 1 táxon
- Cada aluno deverá escolher 1 exemplar e colocá-lo em cima do cartaz correspondente com o Táxon.

Neste momento da dinâmica, um Professor fica com cada grupo para instigar a curiosidade, e auxiliar na organização.

Após os alunos separem pelos cartazes. Corrigir o que estiver errado indagando os alunos do que os animais tem de diferente.

3) ENTENDENDO CADA TÁXON NA TEORIA

- No quadro: mostrar as principais características de cada Táxon do Filo arthropoda. Ao falar de cada Taxon, passar a 1 exemplar resinado com o animal do táxon explicado para serem observados.

- Com auxílio de imagens?! Se não, levar tudo impresso para fazer colagem no quadro.

- Evolução dos grupos

4) ANIMAL x AMBIENTE x ADAPTAÇÃO

- Colar no quadro a imagem de 5 diferente ambientes

- Professor indica 1 peça de resina e os alunos devem responder a qual ambiente este animal teria a maior probabilidade de frequentar

- Abordar conceito de adaptações do corpo em cada ambiente.

- Citar sobre importâncias médicas e econômicas dos animais.

5) OPINIÃO DO ALUNO

Opção A: O aluno deve escrever em um pedaço de papel do caderno o que mais gostou da aula, e o que aprendeu. Cerca de 3 linhas.

Opção B: O aluno recebe um papel com o código do exemplar de resina que ele escolheu, o número de linhas pronto e explicando o que deve escrever. Ele deve escrever sobre o que aprendeu sobre aquele animal, importância médica, econômica.